



Aplicação em Portugal e na União Europeia das Directivas Incidentes no Ciclo Urbano da Água
Covilhã, 19 a 21 de Setembro de 2005

Implementação das Recomendações da OMS referentes à Qualidade da Água para Consumo Humano

José Manuel Pereira Vieira



UNIVERSIDADE DO MINHO

Sumário

- Água para consumo: uma questão de saúde pública
- Limitações do método de controlo do produto final
- Normas e recomendações internacionais
- As recomendações da OMS (3ª Edição)
- Desenvolvimentos futuros em Portugal
- Conclusão

Aplicação em Portugal e na União Europeia das Directivas Incidentes no Ciclo Urbano da Água. Covilhã, 19 a 21 de Setembro de 2005

2

Sumário

- Água para consumo: uma questão de saúde pública
- Limitações do método de controlo do produto final
- Normas e recomendações internacionais
- As recomendações da OMS (3ª Edição)
- Desenvolvimentos futuros em Portugal
- Conclusão

Aplicação em Portugal e na União Europeia das Directivas Incidentes no Ciclo Urbano da Água. Covilhã, 19 a 21 de Setembro de 2005

3

Água: via de transmissão de doenças



- Hipócrates (~300 A.C.)
 - Ferver a água
- John Snow (1854)
 - Encerramento da bomba de Broad Street
- Louis Pasteur (1863)
 - Descoberta da existência de microrganismos
- Robert Cock (1883)
 - Isolamento de *Vibrio cholerae*

Aplicação em Portugal e na União Europeia das Directivas Incidentes no Ciclo Urbano da Água. Covilhã, 19 a 21 de Setembro de 2005

4

Ameaças biológicas emergentes

- Doenças bem conhecidas que podem reemergir
- Doenças "novas" devido a novos métodos laboratoriais
- Novas doenças
- Mudanças em comportamento de doenças
- Mudanças em condições ambientais
- Doenças que surgem em ambientes inesperados
- Outros microrganismos aquáticos que podem emergir

Aplicação em Portugal e na União Europeia das Directivas Incidentes no Ciclo Urbano da Água. Covilhã, 19 a 21 de Setembro de 2005

5

Doenças que podem reemergir

- Cólera
- Febre tifóide e paratifóide
- Shigelose

Aplicação em Portugal e na União Europeia das Directivas Incidentes no Ciclo Urbano da Água. Covilhã, 19 a 21 de Setembro de 2005

6

Doenças “novas” que podem emergir

- Campilobacteriose
- Giardiase
- Cryptosporidiose
- Norovirus
- EHEC (*Enterohemorrhagic Escherichia coli*)

Novas doenças

- SARS
- AIDS
- EHEC O 157?

Mudanças em comportamento de doenças

- *Vibrio cholera* O139
- Tuberculose multi-resistente
- *Enterococcus faecalis*

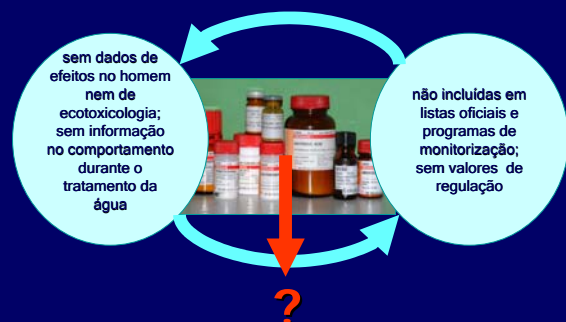
Outros microrganismos

- | | |
|---|----------------------------------|
| ● <i>Aeromonas hydrophila</i> | ● <i>Pleisiomonas</i> |
| ● ETEC (<i>Enterotoxin prod. E. coli</i>) | ● <i>Helicobacter pylori</i> |
| ● EPEC (<i>Enteropathogenic E. coli</i>) | ● <i>Rotavirus</i> |
| ● <i>Yersinia enterocolitica</i> | ● <i>Adenovirus</i> |
| ● Cyanobactérias | ● <i>Entamoeba histolytica</i> |
| ● <i>Vibrio spp.</i> | ● <i>Cyclospora cayetanensis</i> |

Ameaças químicas emergentes

- Resíduos farmacêuticos
- Compostos disruptores endócrinos (EDC)
- MTBE (methyl-tert.-butyl ether)
- Nitrosaminas
- Pesticidas
- Biocidas
- Toxinas algais / cianobactérias
- Produtos de higiene pessoal
- Fragrâncias
- ...

Relevância das substâncias emergentes



O que há de novo com substâncias emergentes?

- Muitas delas estão presentes no ambiente há muitos anos, mas só recentemente foram identificadas
- Muitas são compostos persistentes
- O registo de ocorrências, os efeitos na saúde e o comportamento no ambiente e durante o tratamento da água são insuficientes
- Fontes: poluição difusa em vez de poluição pontual
- Muitas são produzidas e aplicadas em grandes quantidades
- Poluidor: NÓS (para além das indústrias químicas)

Aplicação em Portugal e na União Europeia das Directivas Incidentes no Ciclo Urbano da Água. Covilhã, 19 a 21 de Setembro de 2005

13

O que é necessário?

- Mais informação (sistemática) sobre fontes, ocorrência e comportamento de microrganismos e substâncias químicas emergentes
- Dados de toxicologia
- Metodologias de avaliação e gestão de risco
- Estratégias/medidas para redução de níveis de concentração no ambiente
- Estratégias de remoção
- Novos conceitos a incluir em legislação para fazer face a microrganismos e substâncias químicas emergentes

Aplicação em Portugal e na União Europeia das Directivas Incidentes no Ciclo Urbano da Água. Covilhã, 19 a 21 de Setembro de 2005

14

Quais as exigências do consumidor?

- A água deve ser segura: isenta de microrganismos (bactérias, vírus, protozoários) e de substâncias químicas que possam constituir potencial perigo para a saúde humana
- Sabor, odor e aparência agradáveis
- Disponível de forma contínua a pressão adequada
- Adequada para necessidades domésticas
- A água não deve ser agressiva para materiais de construção
- Preço socialmente aceitável

Aplicação em Portugal e na União Europeia das Directivas Incidentes no Ciclo Urbano da Água. Covilhã, 19 a 21 de Setembro de 2005

15

Sumário

- Água para consumo: uma questão de saúde pública
- Limitações do método de controlo do produto final
- Normas e recomendações internacionais
- As recomendações da OMS (3ª Edição)
- Desenvolvimentos futuros em Portugal
- Conclusão

Aplicação em Portugal e na União Europeia das Directivas Incidentes no Ciclo Urbano da Água. Covilhã, 19 a 21 de Setembro de 2005

16

Actual Directiva Europeia (DWD)

- Focagem em teste do produto final:
 - ♦ Monitorização de conformidade, relativamente a normas paramétricas de qualidade da água, baseada em amostras tomadas a frequências mínimas especificadas

Aplicação em Portugal e na União Europeia das Directivas Incidentes no Ciclo Urbano da Água. Covilhã, 19 a 21 de Setembro de 2005

17

Fiabilidade de organismos indicadores

- Correlação limitada entre patogénicos e organismos indicadores (e.g. *E. coli*)
 - ♦ Surto de Milwaukee, USA (1993) demonstrou a vulnerabilidade do tratamento "adequado"
 - 403 000 casos de *cryptosporidiose*
 - Água tratada com ausência de *E. coli*
 - ♦ Resultados negativos para organismos indicadores não significa, necessariamente, ausência de perigos

Aplicação em Portugal e na União Europeia das Directivas Incidentes no Ciclo Urbano da Água. Covilhã, 19 a 21 de Setembro de 2005

18

Muito pouco, muito tarde

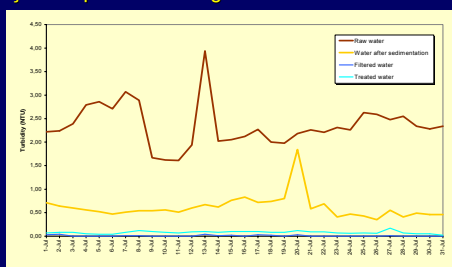
- Métodos demorados e de capacidade limitada para alerta rápido
 - Resultados de análises conhecidos após 24 horas, no mínimo
 - Água própria (ou imprópria) para consumo só após o seu fornecimento

Pouca representatividade da amostragem

- Volumes de água analisada insignificamente pequenos e pouco representativos estatisticamente
 - Qualidade da água pode variar rápida e extensivamente
 - Baixa proporção de água amostrada

Flutuações na qualidade da água

- Capacidade limitada na detecção de flutuações de curta duração da qualidade da água



Sumário

- Água para consumo: uma questão de saúde pública
- Limitações do método de controlo do produto final
- Normas e recomendações internacionais
- As recomendações da OMS (3ª Edição)
- Desenvolvimentos futuros em Portugal
- Conclusão

Exigências do abastecimento público de água



Recomendações internacionais (1/4)

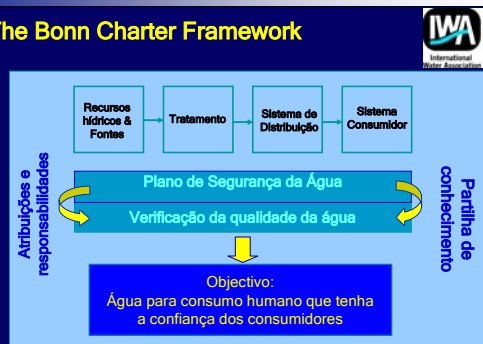
WHO Guidelines (3rd Edition)

- Dr Kerstin Leitner, WHO Assistant Director-General
 - "uma mudança de orientação extremamente importante sob o ponto de vista de saúde pública"
 - "permitirá que a gestão da saúde pública se focalize na **prevenção** da contaminação microbiológica e química da água de abastecimento"
 - "uma mudança de paradigma na abordagem da gestão dos sistemas de abastecimento de água para consumo humano, tanto em países desenvolvidos como em países em desenvolvimento"



Recomendações internacionais (2/4)

The Bonn Charter Framework



Aplicação em Portugal e na União Europeia das Directivas Incidentes no Ciclo Urbano da Água. Covilhã, 19 a 21 de Setembro de 2005

25

Recomendações internacionais (3/4)

The Drinking-Water Directive

Item	Antiga Legislação	Directiva 98/83/EC	Legislação Futura
Parâmetros	> 62 parâmetros	48 parâmetros 2 microbiológicos 26 químicos 20 indicadores	Menos parâmetros, novos parâmetros? E sobre: disruptores endócrinos, protozoários, legionella, nova geração de pesticidas, materiais de construção, etc., etc.
Método		Valores Máximos + aceitabilidade + sem alterações anormais	E sobre: Avaliação de risco? Gestão de risco? Abordagem multi-barreiras?

Aplicação em Portugal e na União Europeia das Directivas Incidentes no Ciclo Urbano da Água. Covilhã, 19 a 21 de Setembro de 2005

26

Recomendações internacionais (4/4)

Diferentes abordagens

- Guidelines for Drinking-Water Quality (2004) 3rd Edition (OMS)
 - Metodologia de Gestão de Riscos
 - Ênfase nos Processos de Controlo da Produção
 - Aplicação de Planos de Segurança da Qualidade da água
- Directive 98/83/CE – Água para Consumo Humano (Dec. Lei 243/2001)
 - Metodologia de conformidade paramétrica
 - Abordagem de gestão de riscos na próxima revisão

Aplicação em Portugal e na União Europeia das Directivas Incidentes no Ciclo Urbano da Água. Covilhã, 19 a 21 de Setembro de 2005

27

Sumário

- Água para consumo: uma questão de saúde pública
- Limitações do método de controlo do produto final
- Normas e recomendações internacionais
- As recomendações da OMS (3ª Edição)
- Desenvolvimentos futuros em Portugal
- Conclusão

Aplicação em Portugal e na União Europeia das Directivas Incidentes no Ciclo Urbano da Água. Covilhã, 19 a 21 de Setembro de 2005

28

As recomendações da OMS (1/5)

Objectivos de qualidade



Aplicação em Portugal e na União Europeia das Directivas Incidentes no Ciclo Urbano da Água. Covilhã, 19 a 21 de Setembro de 2005

29

As recomendações da OMS (2/5)

Avaliação / Gestão de risco em água para consumo

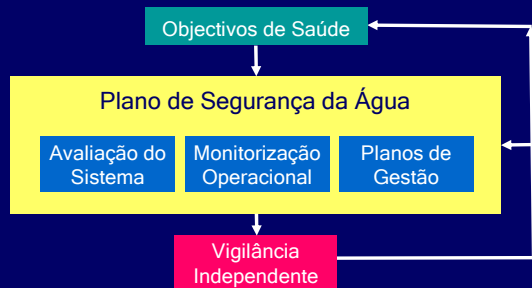
- Objectivos baseados em saúde pública
- Planos de Segurança da Água
 - Avaliação do sistema: da captação ao consumidor
 - Monitorização operacional garantir a segurança da água
 - Planos de gestão para condições de rotina e excepcionais
- Sistema de vigilância independente

Aplicação em Portugal e na União Europeia das Directivas Incidentes no Ciclo Urbano da Água. Covilhã, 19 a 21 de Setembro de 2005

30

As recomendações da OMS (3/5)

Quadro para a Segurança da Água para Consumo



Aplicação em Portugal e na União Europeia das Directivas Incidentes no Ciclo Urbano da Água. Covilhã, 19 a 21 de Setembro de 2005

31

As recomendações da OMS (4/5)

O princípio das barreiras múltiplas



Aplicação em Portugal e na União Europeia das Directivas Incidentes no Ciclo Urbano da Água. Covilhã, 19 a 21 de Setembro de 2005

32

As recomendações da OMS (5/5)

Avaliação/Gestão de riscos da fonte ao consumidor



Aplicação em Portugal e na União Europeia das Directivas Incidentes no Ciclo Urbano da Água. Covilhã, 19 a 21 de Setembro de 2005

33

Objectivos de saúde pública

- **Microbiológicos**
 - Quantificação de riscos relativos a microrganismos patogénicos define objectivos que a água para consumo deve satisfazer, de modo a proteger a saúde pública
- **Químicos**
 - Normas baseadas em ingestão diária aceitável (IDA) ou em modelos teóricos de risco
 - Risco "aceitável"
 - Valores mínimos frequentemente determinados em ensaios com animais
 - Aplicação de factores de incerteza deve ser transparente e justificada cientificamente
 - Definição de proporção de IDA em água de consumo, reflectindo outras fontes de ingestão, pode reflectir menor fiabilidade científica

Aplicação em Portugal e na União Europeia das Directivas Incidentes no Ciclo Urbano da Água. Covilhã, 19 a 21 de Setembro de 2005

34

O que é um Plano de Segurança da Água?

Um PSA é um Documento que

- Identifica e avalia riscos desde a fonte até ao consumidor
- Estabelece mecanismos de controlo
- Verifica a sua eficácia

Boa gestão baseada em conhecimento

Aplicação em Portugal e na União Europeia das Directivas Incidentes no Ciclo Urbano da Água. Covilhã, 19 a 21 de Setembro de 2005

35

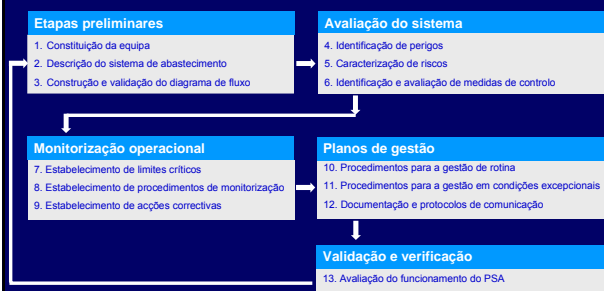
PSA - Gestão integrada do processo



Aplicação em Portugal e na União Europeia das Directivas Incidentes no Ciclo Urbano da Água. Covilhã, 19 a 21 de Setembro de 2005

36

PSA - Implementação



Aplicação em Portugal e na União Europeia das Directivas Incidentes no Ciclo Urbano da Água, Covilhã, 19 a 21 de Setembro de 2005

37

PSA - Componentes fundamentais

Avaliação / Gestão de riscos

- ● Avaliação do Sistema
- ● Monitorização Operacional
- ● Planos de Gestão
- ■ Vigilância Independente

Aplicação em Portugal e na União Europeia das Directivas Incidentes no Ciclo Urbano da Água, Covilhã, 19 a 21 de Setembro de 2005

38

Avaliação do sistema

Da captação ao consumidor

- Identificação de perigos e ameaças
 - Contaminação das fontes
 - Eventos (cheias, fogos, mudanças no consumo)
 - Relevância para o sistema (estabelecimento de grelha de avaliação)
- Prevenção e redução de contaminação
 - Evitar riscos (protecção das fontes)
 - Eliminar riscos (tratamento convencional - filtração, desinfecção)
- Preocupação com melhorias para o sistema



Aplicação em Portugal e na União Europeia das Directivas Incidentes no Ciclo Urbano da Água, Covilhã, 19 a 21 de Setembro de 2005

39

Monitorização operacional

Medidas de controlo

- O abastecimento de água é um somatório de várias etapas
- Garantir que as barreiras funcionem (barreiras ≡ segurança)
- Frequência de monitorização adequada a cada etapa
- Diferentes abordagens
 - Inspeção visual
 - Exames de qualidade
 - Procedimentos operacionais padronizados



Aplicação em Portugal e na União Europeia das Directivas Incidentes no Ciclo Urbano da Água, Covilhã, 19 a 21 de Setembro de 2005

40

Planos de gestão

Documentação da avaliação do sistema

- Procedimentos para a gestão de rotina
- Procedimentos para a gestão em condições excepcionais
- Protocolos de comunicação
 - Interna
 - Entidade Reguladora
 - *Mídia* e Público



Aplicação em Portugal e na União Europeia das Directivas Incidentes no Ciclo Urbano da Água, Covilhã, 19 a 21 de Setembro de 2005

41

Vigilância independente

Garantir o funcionamento do sistema

- Baseada em auditorias
- Investigação directa
- Validação das medidas de controlo
- Verificação do produto final

Aplicação em Portugal e na União Europeia das Directivas Incidentes no Ciclo Urbano da Água, Covilhã, 19 a 21 de Setembro de 2005

42

Sumário

- Água para consumo: uma questão de saúde pública
- Limitações do método de controlo do produto final
- Normas e recomendações internacionais
- As recomendações da OMS (3ª Edição)
- Desenvolvimentos futuros em Portugal
- Conclusão

Desenvolvimentos futuros em Portugal

Iniciativas

- Experiências - piloto em sistemas de abastecimento
- Parcerias internacionais de âmbito europeu
- Investigação (novos métodos analíticos e de alerta *on-line*)
- Acções de formação e publicação de textos a nível nacional

Desenvolvimentos futuros em Portugal

Manual PSA

Índice

1. Introdução
2. Estruturação de um PSA
 - 2.1 Esquema conceptual
 - 2.2 Etapas preliminares
 - 2.3 Avaliação do sistema
 - 2.4 Monitorização operacional
 - 2.5 Planos de gestão
 - 2.6 Validação e verificação do PSA
 - 2.7 Resumo dos conteúdos globais de um PSA
3. Guia de implementação
 - 3.1 Etapas preliminares
 - 3.2 Avaliação do sistema
 - 3.3 Monitorização operacional
 - 3.4 Planos de gestão
 - 3.5 Validação e verificação do PSA
4. Experiência portuguesa - O caso da Águas do Cávado S.A.
 - 4.1 Descrição do sistema de abastecimento
 - 4.2 Motivação específica para aplicação de um PSA
 - 4.3 Processo de elaboração do PSA
 - 4.4 Aspectos de aplicação do PSA
 - 4.5 Nota final
5. Glossário
6. Referências bibliográficas
6. Sobre os autores



Sumário

- Água para consumo: uma questão de saúde pública
- Limitações do método de controlo do produto final
- Normas e recomendações internacionais
- As recomendações da OMS (3ª Edição)
- Desenvolvimentos futuros em Portugal
- Conclusão

Conclusão

- Necessidade de integração da gestão da água na natureza (*e.g.* actividades fontes de poluição) e da distribuição até ao ponto de consumo (*e.g.* práticas de manutenção e reparação de condutas e instalações) no sistema global de avaliação e de gestão
- Aplicação concertada da WFD e da DWFD
- Aumentar o leque de experiências em todos os tipos de sistemas
- Dedicar atenção especial ao controlo da qualidade da água nas redes de distribuição públicas e domiciliárias

Quando beberes água, lembra-te da fonte
Provérbio Chinês

Obrigado pela atenção



José Manuel Pereira Vieira
jvieira@civil.uminho.pt